

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-167404

(43)Date of publication of application : 11.07.1988

(51)Int.Cl.

G11B 5/09

(21)Application number : 61-315439

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 28.12.1986

(72)Inventor : OKAMOTO YUTAKA

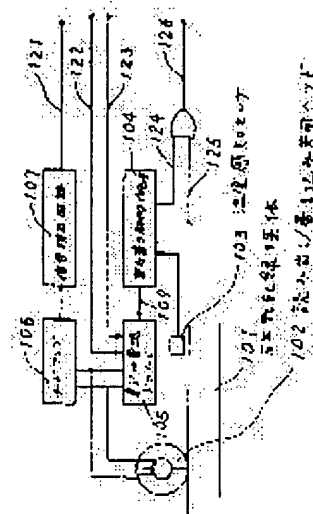
## (54) RECORDING SYSTEM FOR SIGNAL OF MAGNETIC RECORDER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To evade influence due to the aggravation of an overwrite characteristic, by providing a means which sets a recording current by measuring the change of the overwrite characteristic due to the change of coercive force of a magnetic material, and also, evades the aggravation of the overwrite characteristic.

**CONSTITUTION:** When a data is written, an overwrite controlling processor 104 senses a temperature by a signal from a temperature sensing sensor 103, and controls a write current driver 105 based on the above value, and changes a current which flows on a readout/write shared head 102 so as to keep the depth of write almost constant. When the temperature sensed by the sensor 103 exceeds the control range of the

depth of the write, the processor 104 sets a signal 124. When the signal 124 is set, a write prohibiting signal is set by taking the OR of the signal 124 and a signal 125 representing the state of an erroneous erasure preventing notch in a magnetic recording medium 101, then, the device is set under a write prohibiting state. In such a way, it is possible to attain recording with high density since no influence due to the aggravation of the overwrite characteristic is given, even when a thick magnetic medium is used.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-167404

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)7月11日

G 11 B 5/09

C-8322-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑬ 発明の名称 磁気記録装置の信号記録方式

⑭ 特 願 昭61-315439

⑮ 出 願 昭61(1986)12月28日

⑯ 発 明 者 岡 本 豊 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑰ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑱ 代 理 人 弁 理 士 小 宮 幸 一

明 細 書

1. 発明の名称

磁気記録装置の信号記録方式

2. 特許請求の範囲

(1) 磁性体の抗磁力の環境温度による変化が信号記録時の磁化反転の深さを変化させ再生時の特性を悪化させるような磁気記録媒体を使用する磁気記録装置の信号記録方式において、磁性体の抗磁力の変化による重ね書き特性の変化を測定してこの特性をもとに記録時の磁化反転の深さをほぼ一定に保つための記録電流を設定するとともに設定されるべき記録電流が制御可能な範囲を超えた場合には前記重ね書き特性の悪化を回避する対応手段を講じることとを特徴とする磁気記録装置の信号記録方式。

(2) 上記重ね書き特性の変化の測定は、記録媒体の周囲温度を感知するセンサによって行なうものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の磁気記録装置の信号記録方式。

(3) 上記重ね書き特性の変化の測定は、記録媒

体にデータ記録用トラックと別に設けた記録特性測定用トラックを使用して行なうものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の磁気記録装置の信号記録方式。

(4) 上記重ね書き特性の悪化を回避する対応手段は、信号の書き込み禁止であることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載された磁気記録装置の信号記録方式。

(5) 上記重ね書き特性の悪化を回避する対応手段は、記録媒体上の信号の書き込みを行なおうとしている部分を読み出し／書き込み共用ヘッドを用いて直流消去した後信号を書き込むことであることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載された磁気記録装置の信号記録方式。

3. 発明の詳細な説明

[ 発明の目的 ]

( 産業上の利用分野 )

この発明は、磁気記録密度の高い磁気記録装置の信号記録方式に関するものである。

## (従来の技術)

これまでの磁気ディスク装置では、データの書換えを行なう場合、以前に記録したデータの上に新しいデータの信号を重ね書きすることが行なわれている。従来、データの記録波長は媒体の磁性層の厚さに対して十分な長さのものであったので重ね書きするデータの磁化反転が磁性層の深層部までおよび、以前に記録したデータはきれいに消去されていた。

これに対して、最近容量向上のため線記録密度を増大させた磁気ディスク装置が出現しているがこのような装置においては記録波長が短くなっているにもかかわらず、記録媒体の塗布層がすでに技術的な下限に達しているため、厚さ方向の磁化が磁性層の深層部にまで及ばない事情がある。

さらに、磁化反転の深さは、記録波長ばかりでなく、磁性体の抗磁力によっても左右される。すなわち、抗磁力が高い場合には、同波長・同電流で記録しても、低い場合に比べて浅くしか磁化反転が起きない。したがって、高線記録密度でデー

タの記録を行なう場合、媒体に塗布された磁性体の抗磁力が以前にデータを記録したときと比べて同じか、あるいは低くなっていれば問題ないが、その逆の場合は前のデータが完全に消去されないため、再生時に重ね書き雑音を生じてエラーレートが悪化する。

通常、磁性体の抗磁力は、磁気ディスク装置の動作温度の範囲内で、このような問題を生じるに足る温度勾配をもっている。

この問題を回避するには、磁性層の薄い記録媒体を使用するかデータ消去用のヘッドを先行させた特殊なヘッドを先行させた特殊なヘッドを使用して古いデータを予め直流消去してやるほかない。しかし、高密度記録に対応できるほど十分薄く塗る技術は確立しておらず、また特殊なヘッドの使用はコストの増加を招き、現在広く普及している装置とは互換性がとれなくなるため用途が限定されてしまう等の問題がある。

重ね書き雑音の問題は、スベッタ技術で製作される垂直記録媒体の場合にも同様に言えることである

## (発明が解決しようとする問題点)

信頼性のある塗布型記録媒体に、通常のヘッドを使用して高線記録密度でデータを記録しようとする、環境温度の変化にともなう磁性体の抗磁力の変化によって重ね書き特性が悪化し再生時のエラーレートが大きくなる。

この発明は、このような磁性体の抗磁力の温度勾配に起因する不具合を、媒体やヘッドに変更を加えることなく回避することができ再生時のエラーレートが小さく良質の記録を行ない得る磁気記録装置の信号記録方式を提供しようとするものである。

## [発明の構成]

## (問題点を解決するための手段)

この発明の磁気記録方式は、磁性体の抗磁力の変化による重ね書き特性の変化を測定しこの特性をもとに記録時の磁化反転の深さをほぼ一定に保つための記録電流を設定するとともに設定すべき記録電流が制御可能な範囲を越えた場合には前記重ね書き特性の悪化を回避する対応手段を講じることとを特徴としている。

## (作用)

記録媒体に使用されている磁性体の抗磁力が、第2図の特性図に示すような温度勾配をもっているとすると(但し図中206~208は書き込み電流値がそれぞれ異なる場合の特性である。)、温度201における抗磁力は202であるから、207に示す特性の信号で書き込みを行なうと磁性層は20の深さまで磁化される。この上に207より小さい206の特性の電流で重ね書きをすると、磁性層は203の深さまでしか磁化されないのて深さ203から204の範囲に特性207の電流で書いた信号が残る。重ね書き特性は、磁性体の表面から消し残した信号までの深さに依存する。したがって、逆に重ね書き特性を測定すればその時の環境温度における磁性体の抗磁力が推定できる。

いま、通常温度において、必要とされる再生特性を得るための電流値で信号を書き込んだ場合の深さが205であったとする。この場合、201の温度では特性208の電流で書き込めば、205の深さまで磁化することができる。

よって、書き込みをする場合、常に重ね書き特性を測定して磁化の深さを205に保つような電流を設定してやれば、書き込み時の温度変化による重ね書き特性の悪化を回避できる。

このように、温度が上がった場合には、電流を増やして、磁化反転の深さを一定に保たせるが、ヘッドの飽和、回路の駆動能力等によって、電流の値には上限がある。そこで、このような範囲でもデータの書き込みを許容するならば、対応策としてデータの書き込みをする前に、データの読みだし／書き込み用ヘッドで古いデータを一旦直流消去してからデータの書き込みをする。この温度範囲で書かれたデータは205以下の深さしかもないので電流による制御可能範囲で重ね書きしても、重ね書き特性は悪化しない。

以上は、 $H_c$ の温度勾配が正の場合の例であるが、温度勾配が負の場合も温度に対する電流の増減の関係が逆転するだけで、同様の制御が可能である。

なお、設定されるべき記録電流が制御可能な範

き込み共用ヘッド102に流れる電流を書き込みの深さがほぼ一定に保たれるように変化させる。

もし、温度感知用センサ103により感知された温度が、電流により書き込み深さの制御範囲を超えた場合には、重ね書き制御プロセッサ104は、124の信号をたてる。信号124が立つと、磁気記録体101にある誤消去防止ノッチの状態を示す信号125と論理和をとられて126の書き込み禁止信号がたち、装置が書き込み禁止状態になる。

次に第3図は温度センサを用いその出力に基づき書き込み電流を制御するとともに記録電流が制御可能範囲を超えた場合の対応策として直流消去を併用する場合の実施例を示している。

この実施例は重ね書き制御プロセッサ132がディスク・コントローラの機能を合せ持ったかたちのものである。ディスクコントローラの機能とは、ディスクに対する論理的なアクセスを物理的な信号のシーケンスに変換する機能である。この構成において、バス135を通してやり取りされるデータは、一旦データのバッファメモリ134を経由す

る。またディスク装置に対する動作命令は、バス136を通して、コード化されたコマンドのかたちで渡され、ディスク装置の状態もコード化されて送り出される。

#### (実施例)

以下、図面を参照してこの発明の一実施例を説明する。

第1図は温度センサを用いて温度を感知しその値に基づき書き込み電流を制御するとともに記録電流が制御可能範囲を超えた場合の対応策として書き込み禁止を併用する実施例を示している。

第1図において、101は磁気記録媒体、102は読み出し／書き込み共用ヘッド103は温度感知用センサ、104は重ね書き制御プロセッサ、105は書き込み電流ドライバ、106はリードアンプ、107は信号検出回路を示している。

データの書き込みを行なう場合、重ね書き制御プロセッサ104が温度感知用センサ103からの信号で温度を感知し、この値をもとに書き込み電流ドライバ105をライン109の信号で制御し、読み出し／書

き込み共用ヘッド102に流れる電流を書き込みの深さがほぼ一定に保たれるように変化させる。

いま、バス136を通して書き込み命令を受け取ったとする。重ね書き制御プロセッサ132は、まず温度感知センサ103からの信号を調べ、電流による書き込み深さの制御範囲であったならば、信号109により書き込み電流を設定したのち通常の書き込み動作を行う。

通常の書き込み動作とは、以下のような動作をいう。

すなわち、読み出し／書き込み共用ヘッド102からの信号をリードアンプ106、信号検出回路107、デコーダ131を経由して読み込み、目的とするセクタのヘッドをサーチする。目的とするセクタが見つかったら、そのセクタのデータ領域のはじめの位置で123の書き込みゲードをたてると同時に、データ・バッファメモリよりデータを取り込み、138へ送り出す。

もし、温度感知センサ 103 からの信号を調べた結果が、電流による書き込み深さの制御範囲を越えていた場合は、次のような 2 段階からなる書き込み動作を行なう。まず、通常の書き込み動作と同様に、目的とするセクタのヘッダをサーチし、目的とするセクタが見つかったら、そのセクタのデータ領域のはじめの位置で 123 の書き込みゲートをたてる。ただしデータ・バッファメモリ 134 からのデータの取り込みはせずに、エンコーダ 137 も動作させない。すると、ライン 122 には交流信号は出力されないから、このセクタのデータ領域は直流消去される。そのあとは、通常の書き込み動作と全く同じ動作をさせれば、目的とするセクタに重ね書き特性による影響のないデータが書き込まれる。

(第 3 図) (第 1 図)  
第 2 の実施例の構成は、第 1 図の実施例より高級であるから、第 1 の実施例の作用をこの構成により行なうことは可能である。

すなわち、バス 136 から送り出される状態コードの一部に「書き込み禁止に起因する書き込み動作

エラー」という情報を割り当てておけばよい。

第 4 図は、記録特性測定用トラックを用い書き込み禁止を併用する第 3 の実施例を示している。第 4 図において、141 はシーク機構部、142 はフィルタ、143 は A/D 変換器、144 は記録媒体 101 上に形成された重ね書き特性測定用のトラック、145 はデータ記録用トラックであり、記録特性測定部以外の構成は第 2 の実施例（第 3 図）と同じである。

いま、バス 136 を通して書き込み命令を受け取ったとする。重ね書き制御プロセッサ 132 は、まずシーク機構 141 を制御して重ね書き特性測定用トラック 144 に読み出し／書き込み共用ヘッド 102 を移動する。

重ね書き制御プロセッサ 132 はエンコーダ 137 を動作させず（ライン 122 に信号を出力せずに）ライン 123 を開けてこのトラック 145 を直流消去する。

次に重ね書き制御プロセッサ 132 は、ライン 138 に信号を出力し、エンコーダ 137 を動作させ

信号 109 によって第 2 図の特性 207 に相当する電流値を書き込み電流ドライバ 105 に設定し、ライン 123 を開けて書き込みを行なう。さらに 1 回目の書き込み位置と同じ位置に第 2 図の特性 206 に相当する電流で 2 回目の書き込みを行なう。1 回目に書き込む信号と 2 回目に書き込む信号は、周波数が異なりかつ電流の差による書き込みの深さの差が顕著に測定できるものを選ぶ。

2 回目の測定の後、その部分の信号を読み出し、フィルタ 142、A/D 変換器 143 を通して 1 回目に書き込んだ信号の残留成分を重ね書き制御プロセッサ 132 に取り込む。かくして得られた重ね書き特性より、書き込み電流による書き込み深さの制御範囲内か否かを判断する。この判断が範囲内である場合の書き込み方法は第 2 の実施例（第 3 図）の場合と同じである。

また判断が範囲外であった場合には、重ね書き制御プロセッサ 132 はバス 136 に「書き込み禁止に起因する書き込み動作エラー」という状態コードを出力する。

次に記録特性測定用トラックを用い直流消去を併用する第 4 の実施例について説明する。

構成は第 4 図に示す通りであり、制御範囲内であるかの判断方法は実施例 3（第 4 図）と同じであり、それ以外の動作は第 2 の実施例 2（第 3 図）の場合と同じである。

なお、実施例 3 および 4 の場合に、動作環境温度の変化は動作速度に比べてさほど急激ではないから、重ね書き特性の測定をある時間間隔をおいて行なうことも可能である。さらに、この時間間隔も一定間隔としてもよいし、温度変化の比較的激しい起動直後は短くし、徐々に長くして行ってもよい。また重ね書き特性の測定方法として、1 トラックを幾つかに分割し、各々の領域で書き込みの電流を変化させて測定することも可能である。

予め特性の解っている媒体を使用する場合にはこのような測定をする利点は余りないが、フロッピディスクのように、特性の異なる媒体が使用される可能性がある場合は大変有効である。

なお、この発明は上記各実施例に限定されるも

のではなく要旨を変更しない範囲において種々変形して実施することができる。

〔発明の効果〕

この発明による信号記録方式を用いると、磁性層の厚い媒体を用いても、重ね書き特性の悪化による影響を受けないので、価格が高くかつ従来の記録フォーマットを使用することのできない特殊なヘッドを用いることなしに磁気記録装置を従来より一層高密度化することができる。

さらに、垂直磁化記録方式においては、塗布型以外の媒体でも、磁性体を垂直に配向する関係で磁性層が厚くなるので、この場合もこの発明の記録方式は有効である。

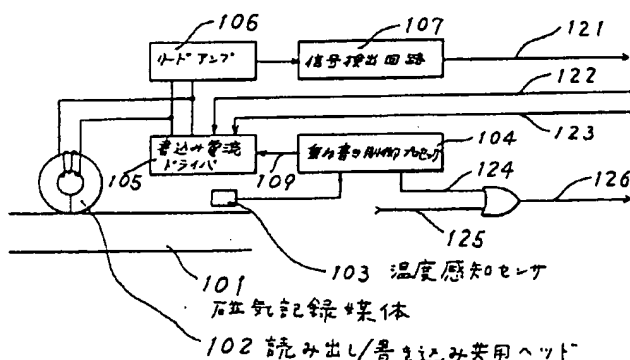
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の第1の実施例を示す回路構成図、第2図はこの発明において用いる磁気記録媒体の温度と、抗磁力、磁化反転の深さの関係を示す特性図、第3図はこの発明の第2の実施例の回路構成図、第4図はこの発明の第3および第4の実施例の回路構成図である。

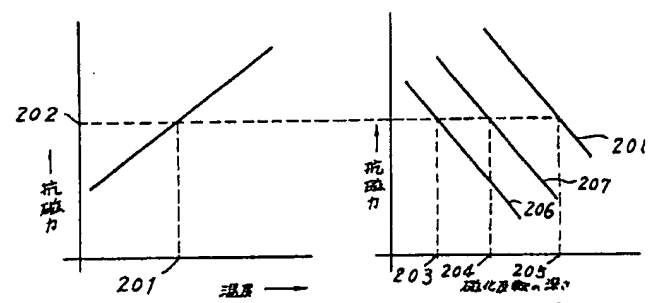
- 101 … 磁気記録媒体
- 102 … 読み出し／書き込み共用ヘッド
- 103 … 温度感知用センサ
- 104 … 重ね書き制御プロセッサ
- 105 … 書き込み電流ドライバ
- 106 … リードアンプ    107 … 信号検出回路
- 131 … デコーダ    132 … 重ね書き制御プロセッサ
- 134 … データ・バッファメモリ
- 133, 135, 136 … バス    137 … エンコーダ
- 141 … シーク機構部    142 … フィルタ
- 143 … A/D変換器
- 144 … 重ね書き特性測定用のトラック
- 145 … データ記録用トラック

出願人 株式会社 東 芝  
代理人 井理士 小 宮 幸

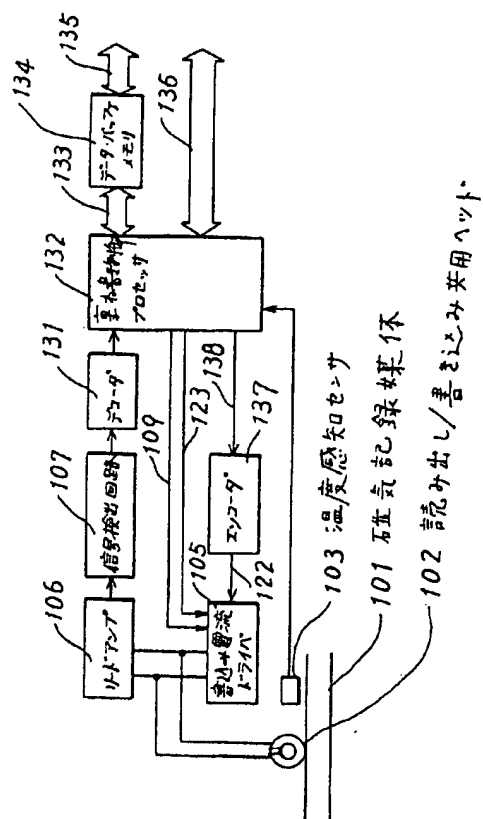
印  
士



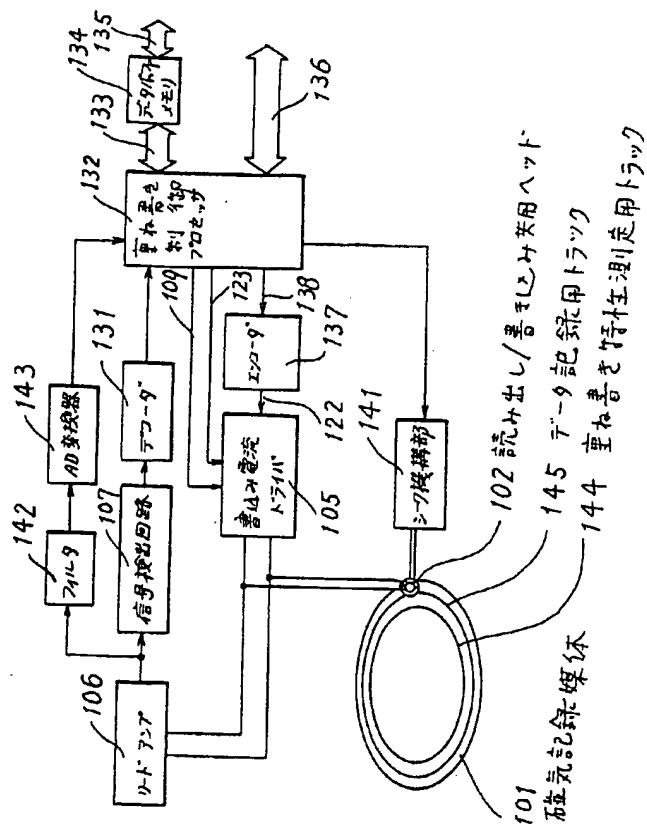
第1図



第2図



第 3 図



第 4 図